

# PENDISTRIBUSIAN BUKU MEDICAL RECORD PASIEN PADA RUANG TINDAKAN SECARA OTOMATIS DAN TERPADU

Irsyad Nugroho, Edi Satriyanto, S.Si, M.Si. Eru Puspita ST, M.Kom  
Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Kampus PENS-ITS Sukolilo, Surabaya  
irsyad@student.eepis-its.edu

**Abstrak-** Pendistribusian buku medical record secara tepat dan akurat dapat dilakukan dengan menggunakan robot line tracer, penggunaan robot ini dapat dilakukan dengan cara memodifikasi kondisi mekanik dari robot itu sendiri

Pemrograman dapat dilakukan dengan cara memberikan suatu program yang terdapat pada mikrokontroller yang dibuat menggunakan software CodeVision AVR, dibuat suatu program agar robot dapat dijalankan sesuai kondisi yang diinginkan, pemilihan peralatan dan cara mendesain mekanik sangat mempengaruhi kondisi perjalanan robot itu sendiri oleh karena itu beberapa hal yang harus dipenuhi adalah mengecek motor dc gearbox yang akan digunakan, penentuan posisi antara jarak sensor proximity dengan posisi motor harus diperhatikan .

**Kata kunci-** , robot line tracer, Mikrokontroller, Motor dc, CodeVision AVR.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu unsur utama dalam sistem pelayanan kesehatan yang prima adalah tersedianya pelayanan medis oleh dokter dan dokter gigi dengan kualitasnya yang terpelihara sesuai dengan amanah Undang-Undang Nomor 29 Tahun 2004 tentang Praktik Kedokteran. Dalam penyelenggaraan praktik kedokteran, setiap dokter dan dokter gigi wajib mengacu pada standar, pedoman dan prosedur yang berlaku sehingga masyarakat mendapat pelayanan medis secara profesional dan aman. Sebagai salah satu fungsi pengaturan dalam UU Praktik Kedokteran yang dimaksud adalah pengaturan tentang rekam medis yaitu pada Pasal 46 dan Pasal 47. Saat ini pelayanan dalam hal pendistribusian rekam medis secara umum masih menggunakan cara manual yaitu mengandalkan petugas sebagai pengirimnya, cara pendistribusian seperti itu dapat mengganggu pelayanan di rumah sakit karena waktu yang diperlukan pasien untuk menunggu panggilan antrian memakan waktu yang lama dan dengan adanya kemajuan teknologi diciptakanlah suatu alat untuk mempermudah pengirimannya. Ada dua bagian utama dalam perancangan alat yaitu perancangan

dan pembuatan jalur lintasan yang digunakan dalam pendistribusian buku medical record dan yang kedua mengenai pembuatan mekanik Line Tracker.

### 1.2 Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah merencanakan dan merealisasikan sebuah mekanisme alat pendistribusian buku medical record secara terpadu dan otomatis, sehingga diperoleh tingkat pelayanan yang seefektif mungkin.

### 1.3 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat sebuah *Prototype* yang sesuai dengan kondisi nyata ruangan di rumah sakit / puskesmas.
2. Bagaimana cara untuk membuat mekanisme alat yang cepat, presisi dan ekonomis dalam pengoperasiannya.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pengerjaan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Proses pengiriman dilakukan dari ruangan Medical Record menuju ruangan poli yang dituju, kemudian akan kembali lagi ke starting point (Ruang Medical Record).

### 1.5 Metodologi

Proses pembuatan tugas akhir ini akan melalui beberapa tahap untuk mereduksi beberapa hambatan sekaligus memecahkannya, antara lain adalah :

- Studi literatur tentang permasalahan yang ada melalui perpustakaan, internet maupun sumber-sumber yang terkait lainnya.
- Perancangan sistem berdasar teori yang didapatkan dari studi literatur.
- Pembuatan perangkat keras (Hardware) beserta mekanik.

- Pengujian sistem dan perbaikan jika hasil kurang maksimal atau belum sesuai tujuan.
- Penyusunan laporan tugas akhir.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 MIKROKONTROLLER

AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 register general-purpose, timer/counter fleksibel dengan mode compare, interrupt internal dan eksternal, serial UART, programmable *Watchdog Timer*, dan mode power saving. Mempunyai ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai *In-System Programmable* Flash on-chip yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI. Atmega16 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit daya-rendah berbasis arsitektur RISC yang ditingkatkan.

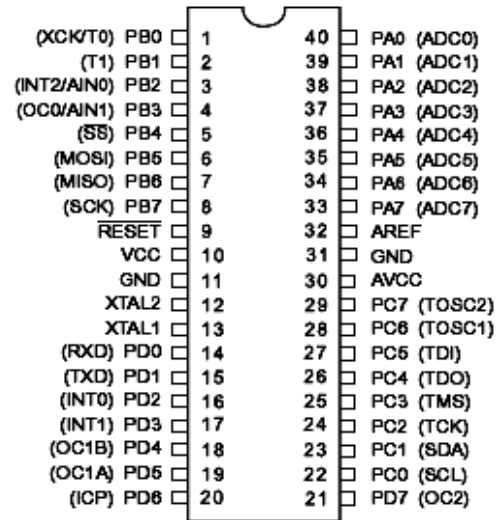
Beberapa keistimewaan dari AVR ATmega32 antara lain:

1. Advanced RISC Architecture
  - 32 x 8 General Purpose Fully Static Operation
  - Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
  - On-chip 2-cycle Multiplier
2. Nonvolatile Program and Data Memories
  - 8K Bytes of In-System Self-Programmable Flash
  - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
  - 512 Bytes EEPROM
  - 512 Bytes Internal SRAM
  - Programming Lock for Software Security
3. Peripheral Features
  - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescalers and Compare Mode
  - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescalers and Compare Modes
  - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
  - Real Time Counter with Separate Oscillator
  - Four PWM Channels
  - 8-channel, 10-bit ADC
  - Byte-oriented Two-wire Serial Interface
  - Programmable Serial USART
4. Special Microcontroller Features
  - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
  - Internal Calibrated RC Oscillator
  - External and Internal Interrupt Sources
  - Six Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby
5. I/O and Package

- 32 Programmable I/O Lines
- 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, 44-lead PLCC, and 44-pad MLF

#### 6. Operating Voltages

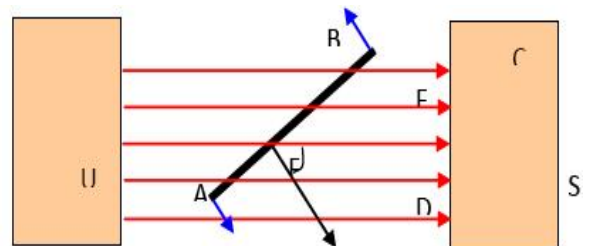
- 2.7 - 5.5V for ATmega16L
- 4.5 - 5.5V for Atmega16 [7]



Gambar 2.1. Konfigurasi pin Atmega 32.

### 1.2 MOTOR DC

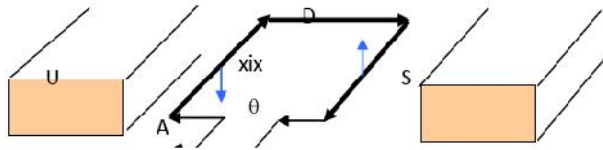
Motor DC terdapat dalam berbagai ukuran dan kekuatan, masing-masing didisain untuk keperluan yang berbeda-beda namun secara umum memiliki berfungsi dasar yang sama yaitu mengubah energi elektrik menjadi energi mekanik. Sebuah motor DC sederhana dibangun dengan menempatkan kawat yang dialiri arus di dalam medan magnet. kawat yang membentuk loop ditempatkan sedemikian rupa diantara dua buah magnet permanen. Bila arus mengalir pada kawat, arus akan menghasilkan medan magnet sendiri yang arahnya berubah-ubah terhadap arah medan magnet permanen sehingga menimbulkan putaran.



Gambar.2.2 Arah Medan Magnet

Pada gambar 2 sebuah loop ABCD berada dalam satu medan magnet. Jika arah flux magnet B berasal dari kutub U ke kutub S dari magnet permanen dan pada loop dialiri arus listrik dengan arah ABCD maka pada sisi AB akan terjadi gaya F1 yang mengarah kebawah, dan pada sisi CD juga terjadi gaya F2 yang mengarah keatas

sesuai dengan aturan tangan kanan. Gaya  $F_1$  dan  $F_2$  tersebut menyebabkan loop berputar berlawanan dengan arah jarum jam. Proses tersebut terjadi terus-menerus dan merupakan dasar dari pembentukan sebuah motor.



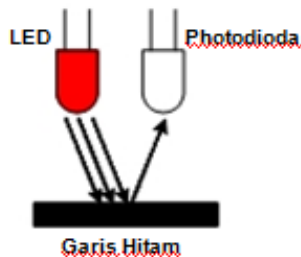
**Gambar. 2.3** Gaya Medan Magnet

gambar 2.3 Torsi pada Loop Torsi yang dihasilkan oleh gaya  $F_1$  dan  $F_2$  sehingga menyebabkan loop berputar [5].

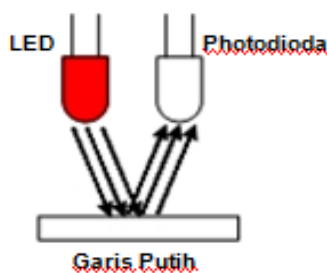
### 1.3 SENSOR PROXIMITY

Sensor proximity bisa kita buat sendiri. Prinsip kerjanya sederhana, hanya memanfaatkan sifat cahaya yang akan dipantulkan jika mengenai benda berwarna terang dan akan diserap jika mengenai benda berwarna gelap. Sebagai sumber cahaya kita gunakan LED (Light Emitting Diode) yang akan memancarkan cahaya merah. Dan untuk menangkap pantulan cahaya LED, kita gunakan photodiode. Jika sensor berada diatas garis hitam maka photodiode akan menerima sedikit sekali cahaya pantulan. Tetapi jika sensor berada diatas garis putih maka photodiode akan menerima banyak cahaya pantulan. Berikut adalah ilustrasinya :

Prinsip Kerja Sensor Proximity



**Gambar 2.4** Cahaya pantulan sedikit



**Gambar 2.5** Cahaya pantulan banyak

Sifat dari photodiode adalah jika semakin banyak cahaya yang diterima, maka nilai resistansi diodanya semakin kecil.

## BAB III PERANCANGAN SISTEM

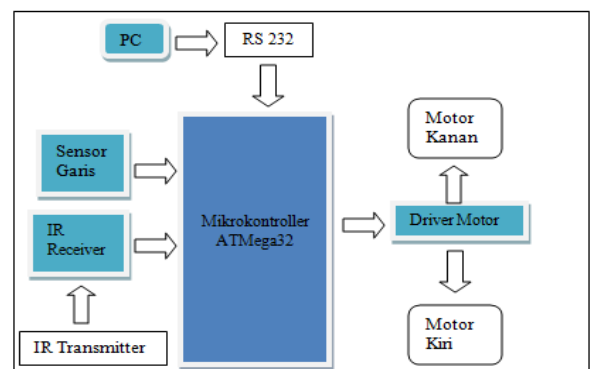
### 3.1 Perencanaan Sistem Keseluruhan

Pada pembuatan alat pendistribusian buku medical record ini terdiri dari dua bagian yaitu :

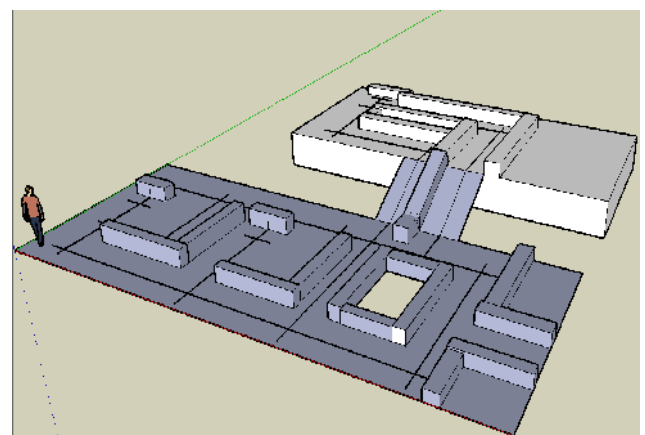
1. Perancangan dan pembuatan jalur lintasan yang digunakan dalam pendistribusian buku medical record.
2. Pembuatan mekanik Line Tracker.

Jalannya sistem pendistribusian buku medical record yaitu :

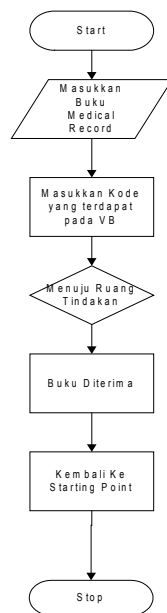
Pertama kita akan memasukkan kode pada keypad yang terdapat pada line tracer dimana kode yang telah terprogram tersebut berisi data yang akan menunjukkan ruangan yang akan dituju, selanjutnya line tracer akan berjalan sesuai dengan kode yang telah dimasukkan, setelah semua kode berjalan atau terpenuhi maka robot line tracer akan kembali lagi ke tempat starting point. Sistem yang berjalan sesuai dengan mekanisme yang ada artinya robot akan berjalan dengan mengantarkan buku sesuai dengan nomor urutan ruangan yang terdekat dan begitu seterusnya.



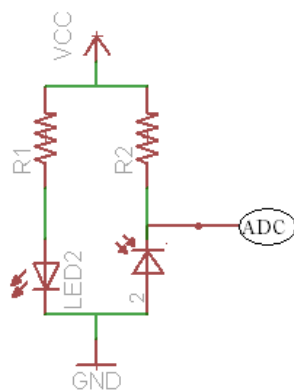
**Gambar 3.1** Blok diagram keseluruhan sistem



**Gambar 3.2** Lintasan Tampak Atas



**Gambar 3.3.** Flowchart Jalannya Sistem Pendistribusian

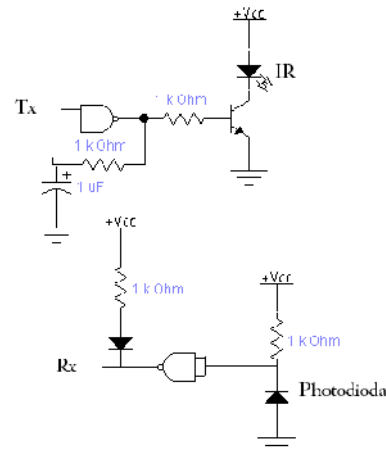


### Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Proximity

Seperti pada umumnya line tracer kita menggunakan sensor proximity untuk membaca garis, dari pembacaan garis itu akan diolah menggunakan mikrokontroller ATmega32 yang akan menentukan gerakan daripada robot line tracer itu sendiri.

Agar dapat dibaca oleh mikrokontroler, maka tegangan sensor harus disesuaikan dengan level tegangan TTL yaitu 0 – 1 volt untuk logika 0 dan 3 – 5 volt untuk logika 1. Hal ini bisa dilakukan dengan memasang operational amplifier yang difungsikan sebagai komparator. Output dari photodiode yang masuk ke input inverting op-amp akan dibandingkan dengan tegangan tertentu dari variable resistor VR. Tegangan dari VR inilah yang kita atur agar sensor proximity dapat menyesuaikan dengan kondisi cahaya ruangan.

### 3.2 Rangkaian Infrared



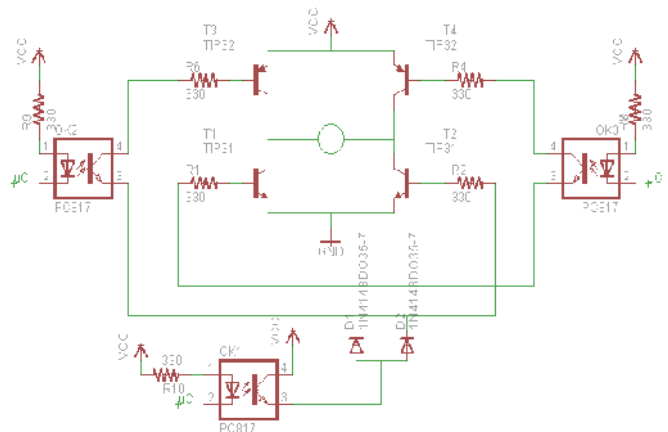
**Gambar 3.5** Rangkaian Schmitt Trigger

Transmitter infrared ini digunakan sebagai penanda pada robot, difungsikan sebagai sensor jarak dimana sensor ini akan mengeluarkan suatu range frekuensi tertentu agar dapat diterima oleh robot yang lainnya.

Photo dioda disini digunakan sebagai komponen pendeteksi ada tidaknya cahaya. Photo dioda mempunyai resistansi yang rendah pada kondisi forward bias, kita dapat memanfaatkan photo dioda ini pada kondisi reverse bias dimana resistansi dari photo dioda akan turun seiring dengan intensitas cahaya yang masuk.

### 3.3 DRIVER MOTOR

Driver motor yang digunakan adalah driver motor PWM. Dengan kontrol PWM kita dapat mengatur kecepatan motor dengan memberikan pulsa dengan frekuensi yang tetap ke motor, sedangkan yang digunakan untuk mengatur kecepatan adalah *duty cycle* dari pulsa yang diberikan.



### Gambar 3.6 Rangkaian Driver Motor

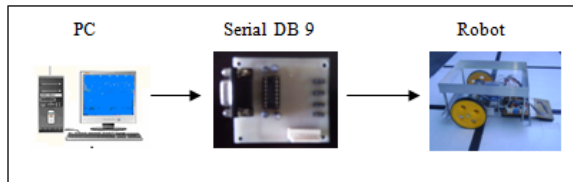
## BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

### 1.1 Pengujian Komunikasi Serial Ke Mikrokontroller

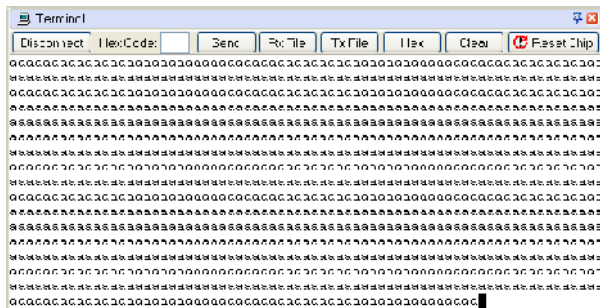
#### 1 Tujuan

Mengetahui komunikasi telah bekerja dengan benar apabila dihubungkan dengan mikrokontroller.

Pengujian dilakukan untuk dapat mengetahui apakah komunikasi serial dengan mikrokontroller dapat berjalan dengan baik. Program ini mengirimkan karakter "a" dengan delay 100 ms. Sehingga apabila program berjalan dengan lancar maka komunikasinya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

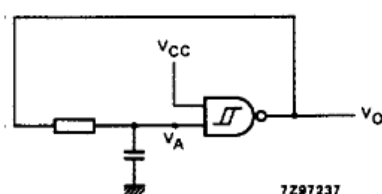


**Gambar 4.1** Komunikasi Serial



**Gambar 4.2** Komunikasi Serial dengan Mikrokontroller

### 1.2 Pengujian Sensor Infrared.



**Gambar 5.1** Rangkaian Schmitt Triger

$$HC: f = \frac{1}{T} \approx \frac{1}{0.8RC}$$

Nilai R : 2K2 Ω

C : 10 nF

Maka nilai frekuensi yang dihasilkan adalah 56 KHz

### 1. Hasil Percobaan

No	Jarak (cm)	Keterangan
1	10	Terdeteksi
2	20	Terdeteksi
3	40	Terdeteksi
4	60	Terdeteksi
5	80	Terdeteksi
6	100	Terdeteksi
7	120	Terdeteksi
8	140	Terdeteksi
9	160	Terdeteksi
10	180	Terdeteksi
11	200	Tidak terdeteksi

**Tabel 4.1** Hasil Percobaan Sensor Infrared

### 1.2 Nilai Kecepatan Rata-rata Percobaan.

#### A. Data Statistika

##### 1. Rataan Hitung (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan :

$X_i$  = data ke-i

$\bar{x}$  = rataian hitung

n = ukuran data

Percobaan Robot Pertama Kondisi Tidak Ada Robot Kedua.

#### A. Percobaan Menuju Ruang 1 jarak 2,20 meter

##### 1. Percobaan Robot Pertama Kondisi Tidak Ada Robot Kedua.

Banyak Percobaan (n)	Waktu yang diperlukan (dtk)			
	Tanpa Beban	Keterangan	Dengan beban maksimal	keterangan
1	9,52	Berhasil	10,77	Berhasil
2	8,46	Berhasil	9,77	Berhasil
3	8,50	Berhasil	10,11	Berhasil
4	8,77	Berhasil	10,80	Berhasil
Rata-rata	8,81		10,26	



2. Percobaan Robot Kedua Kondisi Tidak Ada Robot Pertama.

Banyak Percobaan (n)	Waktu yang diperlukan (dtk)			
	Tanpa Beban	Keterangan	Dengan beban maksimal	keterangan
1	9,2	Berhasil	11,3	Berhasil
2	9,4	Berhasil	12	Berhasil
3	9	Berhasil	11,0	Berhasil
4	9,5	Berhasil	10,2	Berhasil
Rata-rata	9,27		11,12	

3. Percobaan kondisi terdapat Robot Pertama dan Robot Kedua.

a. Untuk robot Pertama.

Banyak Percobaan (n)	Waktu yang diperlukan (dtk)			
	Tanpa Beban	Keterangan	Dengan beban maksimal	Keterangan
1	9,52	Berhasil	10,44	Berhasil
2	8,6	Berhasil	11,6	Berhasil
3	9,3	Berhasil	10,11	Berhasil
4	8,81	Berhasil	11,3	Berhasil
Rata-rata	9,05		10,86	

b. Untuk Robot Kedua.

Banyak Percobaan (n)	Waktu yang diperlukan (dtk)			
	Tanpa Beban	Keterangan	Dengan beban maksimal	keterangan
1	9,17	Berhasil	10,2	Berhasil
2	9,4	Berhasil	10,4	Berhasil
3	8,8	Berhasil	9,88	Berhasil
4	9,61	Berhasil	10,31	Berhasil
Rata-rata	9,24		10,19	

**Tabel 4.2** Hasil Pengujian kecepatan pada Ruang 1

B. Percobaan Menuju Ruang 2 jarak 3,32 meter.

1. Percobaan Robot Pertama Kondisi Tidak Ada Robot Kedua.

Banyak Percobaan (n)	Waktu yang diperlukan (dtk)			
	Tanpa Beban	Keterangan	Dengan beban maksimal	keterangan
1	9,99	Berhasil	11,19	Berhasil
2	10,11	Berhasil	11,42	Berhasil
3	10,2	Berhasil	11,6	Berhasil
4	9,91	Berhasil	10,89	Berhasil
Rata-rata	10,05		11,27	

2. Percobaan Robot Kedua Kondisi Tidak Ada Robot Pertama.

Banyak Percobaan (n)	Waktu yang diperlukan (dtk)			
	Tanpa Beban	Keterangan	Dengan beban maksimal	keterangan
1	10,77	Berhasil	11,4	Berhasil
2	10,3	Berhasil	11,66	Berhasil
3	10,81	Berhasil	11,61	Berhasil
4	10,67	Berhasil	12,14	Berhasil
Rata-rata	10,63		11,70	

3. Percobaan Kondisi terdapat Robot pertama dan Robot Kedua.

a. Untuk robot pertama.

Banyak Percobaan (n)	Waktu yang diperlukan (dtk)			
	Tanpa Beban	Keterangan	Dengan beban maksimal	keterangan
1	10,11	Berhasil	11,22	Berhasil
2	10,3	Berhasil	11,4	Berhasil
3	9,89	Berhasil	11,37	Berhasil
4	10,37	Berhasil	11	Berhasil
Rata-rata	10,16		11,24	

b. Untuk robot kedua

Banyak Percobaan (n)	Waktu yang diperlukan (dtk)			
	Tanpa Beban	Keterangan	Dengan beban maksimal	keterangan
1	11,22	Berhasil	11,44	Berhasil
2	11,1	Berhasil	12,21	Berhasil
3	10,88	Berhasil	13,11	Berhasil
4	10,81	Berhasil	12,42	Berhasil
Rata-rata	11		12,3	

**Tabel 4.3** Hasil Pengujian kecepatan pada Ruang 2

C. Percobaan Menuju Ruang 3 Jarak 4,62 meter.

1. Percobaan Robot Pertama Kondisi Tidak Ada Robot Kedua.

Banyak Percobaan (n)	Waktu yang diperlukan (dtk)			
	Tanpa Beban	Keterangan	Dengan beban maksimal	ketrangan
1	12,67	Berhasil	14,72	Berhasil
2	13,12	Berhasil	14,77	Berhasil
3	12,77	Berhasil	15,17	Berhasil
4	13,54	Berhasil	15,06	Berhasil
Rata-rata	13,02		14,93	

## 2. Percobaan Robot Kedua Kondisi Tidak Ada Robot Pertama.

Banyak Percobaan (n)	Waktu yang diperlukan (dtk)			
	Tanpa Beban	Keterangan	Dengan beban maksimal	keterangan
1	12,81	Berhasil	15,44	Berhasil
2	-	TidakBerhasil	15,39	Berhasil
3	12,59	Berhasil	-	Tidak Berhasil
4	13,11	Berhasil	15,64	Berhasil
Rata-rata	12,83		15,49	

## 3. Percobaan Kondisi terdapat Robot pertama dan Robot Kedua

### a. Untuk robot pertama

Banyak Percobaan (n)	Waktu yang diperlukan (dtk)			
	Tanpa Beban	Keterangan	Dengan beban maksimal	Keterangan
1	12,81	Berhasil	14,72	Berhasil
2	13,22	Berhasil	14,7	Berhasil
3	12,31	Berhasil	14,94	Berhasil
4	13,16	Berhasil	14,83	Berhasil
Rata-rata	12,87		14,79	

### b. Untuk robot kedua

Banyak Percobaan (n)	Waktu yang diperlukan (dtk)			
	Tanpa Beban	Keterangan	Dengan beban maksimal	Keterangan
1	13,21	Berhasil	14,94	Berhasil
2	12,57	Berhasil	-	Tidak Berhasil
3	13,28	Berhasil	15,51	Berhasil
4	12,49	Berhasil	15,42	Berhasil
Rata-rata	12,87		14,79	

**Tabel 4.4** Hasil Pengujian kecepatan pada Ruang 3

### Analisa :

Pada percobaan ini ditujukan untuk mengetahui kecepatan rata-rata dari setiap robot yang dijalankan, hal ini diperlukan agar terjadinya tabrakan bisa dihindari sekecil mungkin untuk dapat tercapainya efisiensi waktu.

Nilai –nilai yang didapatkan pada percobaan diatas antara robot pertama dan robot kedua didapatkan selisih yang kecil karena program yang dibuat hampir sama dalam hal pengaturan PWM nya. Setiap percobaan yang dilakukan beberapa diantaranya terdapat nilai yang mencolok hal tersebut dikarenakan oleh beberapa sebab diantaranya :

1. Kondisi baterai yang digunakan.
2. Beban robot itu sendiri

## BAB V PENUTUP

Berdasarkan hal-hal yang telah dilakukan pada Bab III dan Bab IV dapat diambil Kesimpulan dan saran

### 5.1 KESIMPULAN

- Untuk pemasangan roda penggerak dengan sensor garis didepannya, Idealnya jarak antara sensor depan dengan kedua roda penggerak adalah membentuk sebuah segitiga sama sisi.
- Design robot harus disesuaikan dengan ukuran dari lintasan itu sendiri, agar robot dapat bergerak dengan bebas.
- Dalam pengujian ini pergerakan robot juga dipengaruhi oleh beban yang dibawa, dimana robot hanya mampu membawa beban maksimal 400 gram.
- Dalam proses pendistribusian buku didapatkan hasil yaitu proses pengiriman buku dapat mencapai target atau ruangan yang diharapkan dengan ketepatan 96,87% .
- Dalam pengujian sensor garis, maka sensor photodiode hanya mampu mendeteksi warna dalam jarak maksimal 3 cm.
- Dalam pengujian sensor infrared yang digunakan sebagai pendeteksi robot lainnya, maka sensor photodiode hanya mampu mendeteksi suatu robot dalam jarak maksimal 180 cm.
- Kecepatan PWM motor dari robot tidak diatur dengan nilai maksimum karena disesuaikan dengan beberapa faktor yaitu beban yang dibawa dan juga kondisi lintasan yang dilalui.

### 5.2 SARAN

- Dalam pembuatan design lintasan dan design mekanik robot perlu diperhatikan ukuran yang sesuai agar robot dapat berjalan dengan maksimal.

Perbedaan supply yang diberikan pada robot dapat mempengaruhi jalannya robot tersebut.

## Daftar Pustaka

- [1][http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/.pdf)
- [2] Adiyanto, Aris. *Alat Identifikasi kadar alkohol Pada minuman yang Akurat, murah dan Mudah Dipakai*. Tugas Akhir : Teknik Elektronika Politeknik Elektronika Negeri Surabaya-ITS ; 2004
- [3] Anggraeni, Abibie. *Rancang Bangun Alat Pengaturan Jumlah Tetesan Infus Pada Pasien dan Monitoring Jarak Jauh dengan PC*. Tugas Akhir : Teknik Telekomunikasi Politeknik Elektronika Negeri Surabaya-ITS ; 2009.
- [4] Yanuar, Saiful. *Pembuatan Peralatan Pengukuran Pemakaian Daya Listrik di Tiga Lab Elektro Industri PENS-ITS dan Monitoring Jarak Jauh*. Tugas Akhir : Teknik Elektro Industri Politeknik Elektronika Negeri Surabaya-ITS ; 2009.
- [6]<http://www.scribd.com/doc/42567001/Line-Tracker-Robot-Avr-c>